

PAT-NO: DE019736575A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19736575 A1

TITLE: Laminar roller of synthetic resin with embedded fibers

PUBN-DATE: March 11, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GORGES, DIRK	DE
HOPP, MARTIN DIPL ING	DE
MAURER, THOMAS DIPL ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FREUDENBERG CARL FA	DE

APPL-NO: DE19736575

APPL-DATE: August 22, 1997

PRIORITY-DATA: DE19736575A (August 22, 1997)

INT-CL (IPC): F16C013/00

EUR-CL (EPC): F16C013/00

ABSTRACT:

CHG DATE=19990702 STATUS=O>The hollow roller body (7) contains intersecting layers (1-5) of embedded synthetic fibers. The layers include a first inner one (1) of carbon- or pitch (sic)-fibers, including with the lengthwise axis (6) of the roller an angle between 45 and 89.5 degrees. This is enclosed by a second layer (2) of pitch-fibers, where the angle is between 0 and 25 degrees. The fiber content of the body is at least 40% by volume of that of the body itself.

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 36 575 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 16 C 13/0

21 Aktenzeichen: 197 36 575.2
22 Anmeldetag: 22. 8. 97
43 Offenlegungstag: 11. 3. 99

71 Anmelder:
Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

72 Erfinder:
Gorges, Dirk, Dipl.-Wirtsch.-Ing., 68623
Lampertheim, DE; Hopp, Martin, Dipl.-Ing., 69469
Weinheim, DE; Maurer, Thomas, Dipl.-Ing., 68623
Lampertheim, DE

56 Entgegenhaltungen:

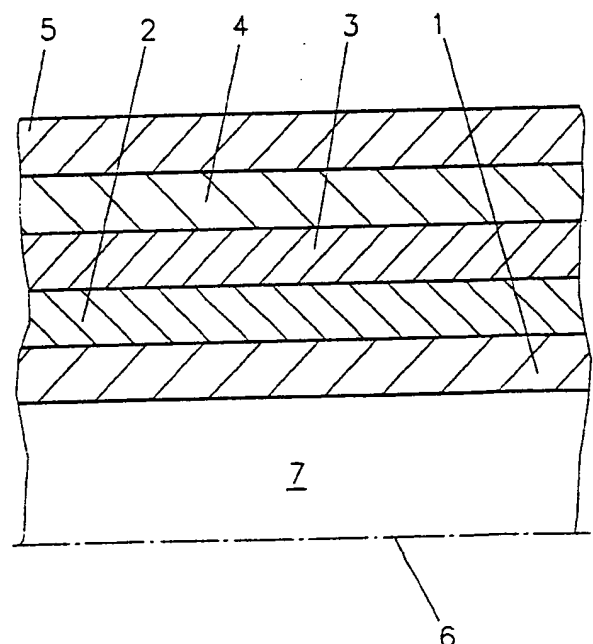
DE	43 12 827 C1
DE	38 17 174 C1
DE	30 29 890 C2
DE	38 15 116 A1
DE	37 02 702 A1
DE-OS	22 16 316
DE-OS	21 10 477
GB	21 86 662 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Walze

57 Kunststoffwalze, umfassend einen hohlen Walzenkörper (7) aus Kunstharz, in den einander überkreuzende Lagen (1, 2, 3, ...n) aus synthetischen Fasern eingebettet sind, wobei die Lagen (1, 2, 3, ...n) eine radial innenliegende, erste Lage (1) aus Kohlenstoff- oder Pechfasern umfassen, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von 45° bis 89,5° einschließen, zumindest eine, die erste Lage (1) umschließende, zweite Lage (2) aus Pechfasern, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von mehr als 0° bis max. 25° einschließen und daß der Fasergehalt des Walzenkörpers (7) wenigstens 40 Vol.-% des Walzenkörpers beträgt.



DE 197 36 575 A 1

DE 197 36 575

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Kunststoffwalze, umfassen einen hohlen Walzenkörper aus Kunstharz, in den einander überkreuzende Lagen aus synthetischen Fasern eingebettet sind.

Stand der Technik

Ein solcher Walzenkörper ist aus der DE PS 43 12 827 bekannt. Die Fasern dienen zur Verstärkung des Kunstharzes und verleihen dem Walzenkörper eine gute Festigkeit. Neben Glasfasern werden Kohlenstofffasern erwähnt, die mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel von mehr als 0 bis 50° einschließen, bevorzugt 5 bis 35°, wobei die einzelnen Fasern zur Erzeugung des Walzenkörpers mit Kunstharz getränkt und in einander überdeckenden Schichten einander überkreuzend auf einen Formkern aufgewickelt werden, der nach der Vernetzung des Kunstharzes entfernt wird.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Walze derart weiterzuentwickeln, daß sich unter Vermeidung einer nennenswerten Erhöhung des Gewichtes bei einseitiger Belastung und/oder Erwärmung der Kunststoffwalze eine deutliche Verminderung der Durchbiegung bzw. Auslenkung ergibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Walze der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei der erfindungsgemäßen Kunststoffwalze ist es vorgesehen, daß die den Walzenkörper bildenden, kunstharzgetränkten Lagen der Fasern eine innenliegende, erste Lage aus Kohlenstoff- oder Pechfasern umfassen, die mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel α von 45° bis 89,5° einschließen, zumindest eine, die erste Lage umschließende, zweite Lage aus Pechfasern, die mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel α von mehr als 0 bis max. 25° einschließen und daß der Fasergehalt des Walzenkörpers wenigstens 40 Vol.-% beträgt. Eine Lage kann aus mehreren Teilschichten bestehen, die hinsichtlich der enthaltenen Fasern und der Zuordnung der Fasern zueinander und zu dem Walzenkörper übereinstimmend ausgebildet sind. In einer Lage sind maximal 10 solcher Teilschichten enthalten, bevorzugt nicht mehr als 5. Als Kunstharz gelangt bevorzugt Epoxidharz zur Anwendung. Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Kunststoffwalze beruhen jedoch weniger hierauf als auf der spezifisch vorgeschlagenen Anordnung spezifischer Fasern in dem Walzenkörper. Die in radialer Richtung von innen nach außen aufeinander folgenden Lagen müssen danach einander jeweils überkreuzen, wobei auf eine Lage, die der Längsachse des Walzenkörpers unter einem möglichst steilen Winkel zugeordnet ist jeweils eine weitere Lage folgt, die mit der Längsachse des Walzenkörpers einen möglichst flachen Winkel einschließt. Der gebrauchsfertige Walzenkörper weist dadurch eine Temperaturdehnung auf, die sowohl in radialer als auch in Längsrichtung nahezu bei 0 liegt bei einem E-Modul in Längsrichtung, der Werte von 300 GPa problemlos erreichen kann. Trotz einer, verglichen mit Stahlwalzen, auf ca. ein Drittel reduzierten Dichte weist die erfindungsgemäße Kunststoffwalze hierdurch thermische und mechanische Eigenschaften auf, die diejenigen von Stahlwalzen in einem Temperaturbe-

reich von -50 bis +200°C bei weitem übertreffen.

Zur Erzielung einer größeren Wandstärke des Walzenkörpers kann es vorgesehen sein, daß die zweite Lage von einer dritten Lage umschlossen ist, die aus Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel α von mehr als 0 bis max. 25° einschließen. Die dritte Lage kann dabei bedarfsweise von einer vierten Lage umschlossen sein, die wiederum aus Kohlenstoff- oder Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel α von 45 bis 89,5° einschließen, welche ihrerseits wiederum umschlossen sein kann von einer fünften Lage, die aus Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel von mehr als 0 bis max. 25° einschließen. Die Erfindung ist hierauf jedoch nicht beschränkt. Weitere Lagen in abwechselnder Reihenfolge der Faserausrichtung können vielmehr ebenfalls vorgesehen sein, wenn ein Walzenkörper eine entsprechend größere Wandstärke erhalten soll.

Die Fasern werden aus wirtschaftlichen Gründen zumeist nicht isoliert sondern in Form von Fasersträngen verarbeitet, in denen eine größere Anzahl von Einzelfasern nebeneinanderliegend angeordnet ist. Der Winkel, den die darin enthaltenen Fasern mit der Längsachse des Walzenkörpers im Anschluß an den Wickelprozeß einschließen, wird maßgeblich durch die Anzahl der in einem solchen Faserstrang enthaltenen, nebeneinander liegenden Fasern bestimmt sowie durch die Bedingung, daß die einzelnen Faserstränge auf Stoß nebeneinanderliegend angeordnet sein sollen, um auch während des Wickelprozesses jeweils eine glatte Walzenoberfläche zu erhalten, die keine Diskontinuitäten aufweist. Es soll in soweit sowohl vermieden werden, daß die zu einer Lage aufgewickelten Windungen eines Faserstrangs einander überlappen als auch einen Abstand von einander haben, der die Kontinuität der Walzenoberfläche unterbricht. Im allgemeinen wird es bevorzugt, daß in einem Faserstrang 10 bis 20, bevorzugt 16 einzelne Fasern nebeneinanderliegend angeordnet sind, wobei die einzelnen Fasern bis zu 24.000 Filamente enthalten können.

Besonders hochwertige Walzenkörper werden erhalten, wenn die in radialer Richtung aufeinander folgenden Lagen der Fasern abwechselnd mit der Längsachse des Walzenkörpers einen möglichst flachen bzw. steilen Winkel einschließen. Um diese Bedingung zu erfüllen, kann es insbesondere bei kleineren Walzendurchmessern erforderlich sein, die Anzahl der in einem Faserstrang enthaltenen, nebeneinander liegenden Fasern bis auf 1 zu reduzieren, um die Entstehung von Diskontinuitäten hinsichtlich der Faserabstände zu vermeiden. In jedem Fall wird angestrebt, daß der Fasergehalt des gebrauchsfertigen Walzenkörpers, bezogen auf den Gesamtquerschnitt von dessen Wandung, 45 bis 65 Vol.-% beträgt, vorzugsweise 55 bis 60 Vol.-%. Unter Gewährleistung einer optimalen Verklebung der einzelnen Fasern gelingt es hierdurch, deren Tragfähigkeit und Dehnung in optimaler Weise auszunutzen. Der Gehalt der Fasern, welche mit der Längsachse des Walzenkörpers einen Winkel α von 45 bis 89,5° einschließen, soll bevorzugt 8 bis 14 Vol.-% betragen, bezogen auf die Wandung des Walzenkörpers.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem zur Bildung eines Walzenkörpers aufeinander folgend mindestens 2 Lagen kunstharzgetränkter Faserstränge auf einen Formkern aufgewickelt und durch nachträgliche Vernetzung des Kunstharzes unlösbar verklebt werden, bevor der Walzenkörper von dem Formkern abgenommen wird. Das bekannte Verfahren ist aus der DE PS 43 12 827 bekannt. Es hat den Nachteil, daß sich das Abnehmen des Walzenkörpers von dem Formkern schwierig gestaltet.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein

solches Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß sich Walzenkörper, deren Wandung durch eine beliebig großen Anzahl von in radialer Richtung aufeinanderfolgenden Lagen von Fasern gebildet ist problemlos erzeugen und von dem Formkern abnehmen lassen.

Erfindungsgemäß ist es zur Lösung dieser weiteren Aufgabe vorgesehen, daß das in der ersten und in der zweiten Lage enthaltene Kunstharz nach der Bildung der zweiten Lage aus Fasern in einem ersten Schritt vernetzt wird, daß danach die weiteren Lagen aus Fasern aufeinander folgend auf die zweite Lage und die weiteren Lagen aus Fasern aufgebracht werden und daß das darin enthaltene Kunstharz nach dem Aufbringen der letzten Lage aus Fasern gemeinsam in einem zweiten Schritt vernetzt und der Formkern aus dem so erhaltenen Walzenkörper entfernt wird. Durch die Aufteilung der Vernetzung des in dem gebrauchsfertigen Walzenkörper enthaltenen Kunstharzes in zwei voneinander getrennte Vernetzungsstufen ist es möglich, die Vernetzung des Kunstharzes unter Anwendung höherer Temperaturen zu bewirken, beispielsweise einer Temperatur von 80 bis 90° Celsius, und hierdurch ein besonders ausgeglichenes Vernetzungsergebnis zu erzielen bei verkürzter Dauer der Vernetzung. Außerdem gelingt es überraschender Weise völlig problemlos und damit besser als bisher, den vernetzten Walzenkörper von dem Formkern abzunehmen.

Als vorteilhaft hat es sich bewährt, wenn sämtliche Fasern während der Durchführung des Wickelprozesses mit der maximal aufbringbaren Zugvorspannung belastet werden mit der Maßgabe, daß der in dem gebrauchsfertigen Walzenkörper enthaltene Fasergehalt 65 Vol.-% nicht übersteigt. Unter der maximal aufbringbaren Zugvorspannung wird in diesem Sinne eine Zugvorspannung verstanden, die einerseits genügend hoch ist, die maximal verfügbare Zugkraft einer jeden Faser auszunutzen und andererseits hinreichend niedrig, um das Auftreten von Faserbrüchen während des Wickelprozesses zu vermeiden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens, umfassend eine Einrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln von kunstharzbenetzten Fasern bzw. Fasersträngen auf einen Formkern, wobei zumindest ein Abstreifer für überschüssiges Kunstharz vorgesehen ist.

Eine solche Vorrichtung ist bekannt. Sie gestattet es nur in unzureichendem Maße, einen Walzenkörper von hochwertiger Qualität zu erzeugen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die weitere Aufgabe zugrunde, eine solche Vorrichtung derart weiterzuentwickeln, daß damit höherwertige Walzenkörper problemlos erzeugt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß, ausgehend von der bekannten Vorrichtung, dadurch gelöst, daß der Abstreifer aus gummielastischem Werkstoff besteht und daß den Faserlauf während des Wickelprozesses bremsende Mittel vorgesehen sind. Während der Durchführung des Wickelprozesses ist es dadurch weitestgehend ausgeschlossen, daß Faserbrüche in unkontrollierter Weise auftreten. Außerdem gelingt es in wesentlich besserer Weise als bisher, die einzelnen Fasern in präzise vorherbestimmbare Weise in den Walzenmantel einzubetten und den darin enthaltenen Kunstharzgehalt in präziser Weise festzulegen und auf optimale Werte einzustellen.

Die Mittel zum Bremsen des Faserlaufes können zumindest einen Umlenkkörper mit einem Umlenkradius von zumindest 20 mm und/oder einen Bremsmotor umfassen. Hierdurch ist gewährleistet, daß die verhältnismäßig brüchigen Kohlenstoff- und Pechfasern problemlos verarbeitet werden können. Die Umlenkkörper sollten die Faserstränge jedoch möglichst mit einer polierten Kontaktfläche berüh-

ren. Vorstehende Grate und Kanten müssen zur Vermeidung von Beschädigungen der Fasern unter allen Umständen vermieden werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, daß zumindest zwei in Faserlaufrichtung beabstandete Abstreifer vorgesehen sind, wobei der letzte Abstreifer unmittelbar vor dem Walzenkörper angeordnet ist und eine Heizeinrichtung zur Erwärmung der kunstharzbenetzten Fasern bzw.

Faserstränge enthält. Zweckmäßigerweise ist in der Heizeinrichtung eine Wärmeübertragung auf die Faserstränge durch unmittelbaren Berührungskontakt bewirkt. Die Menge des an den Fasern bzw. Fasersträngen anhaftenden Kunstharzes läßt sich hierdurch auf präzise Werte einstellen, was von großer Bedeutung ist in Bezug auf die Herstellung eines Walzenkörpers von hoher Qualität.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung weiter verdeutlicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus dem Walzenkörper einer Kunststoffwalze,

Fig. 2 einen Walzenkörper in einer Ansicht von vorne, Fig. 3 und 4 die schematische Durchführung des bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Kunststoffwalze zu Anwendung gelangenden Verfahrens.

Ausführung der Erfindung

Der in Fig. 1 in schematischer Darstellung wiedergegebene Ausschnitt aus einer Kunststoffwalze zeigt einen hohlen Walzenkörper 7 aus Kunstharz, in den einander überkreuzende Lagen 1, 2, 3, 4, 5 aus synthetischen Fasern eingebettet sind. Die Lagen umfassen eine radial innenliegende, erste Lage 1 aus Kohlenstoff- oder Pechfasern, die mit der Längsachse 6 des Walzenkörpers 7 einen Winkel α von 45 bis 89,5° einschließen und eine die erste Lage 1 umschließende zweite Lage 2 aus Pechfasern, die mit der Längsachse 6 des Walzenkörpers 7 einen Winkel α von mehr als 0 bis max. 25° einschließen, wobei der Fasergehalt des Walzenkörpers wenigstens 40 Vol.-% beträgt. Die zweite Lage 2 ist von einer dritten Lage 3 umschlossen, die aus Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse 6 des Walzenkörpers 7 einen Winkel α von mehr als 0 bis max. 25° einschließen. Die dritte Lage 3 ist von einer vierten Lage 4 umschlossen, die aus Kohlenstoff- oder Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse 6 des Walzenkörpers 7 einen Winkel α von 45 bis 89,5° einschließen. Die vierte Lage 4 ist von einer fünften Lage 5 umschlossen, die aus Pechfasern besteht, welche mit der Längsachse 6 des Walzenkörpers 7 einen Winkel von mehr als 0 bis max. 25° einschließen. Der Fasergehalt des Walzenkörpers beträgt, bezogen auf den Gesamtquerschnitt des Walzenkörpers 7, 45 bis 65 Vol.-%, vorzugsweise 55 bis 60 Vol.-%. Der Gehalt an Fasern, welche mit der Längsachse 6 einen Winkel von 45 bis 89,5° einschließen, beträgt dabei zweckmäßig 5 bis 20 Vol.-%, bezogen auf das Volumen des Walzenkörpers.

Es ist von erheblicher Bedeutung, daß die in jeder Lage enthaltenen Fasern der Walzenachse an jeder Umfangsstelle unter demselben Winkel α zugeordnet sind und daß die einzelnen Fasern in kontinuierlichen Abständen aufeinander folgen. Diese Bedingung läßt sich besonders einfach erfüllen wenn die Fasern zur Durchführung des Wickelprozesses in Fasersträngen zusammengefaßt sind, welche zweckmäßig nicht mehr als 20 einzelne Fasern enthalten. Der zur Anwendung gelangende Wickelwinkel α ist in Fig. 2 in beispielhafter Weise eingetragen.

Die Fig. 3 und 4 verdeutlichen das bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Kunststoffwalze zur Anwendung gelangende Herstellungsverfahren sowie die dazu benötigte Vorrichtung. Danach werden radial aufeinander folgend zumindest drei kunstharzgetränkte Lagen von Fasersträngen seitlich benachbart auf einen Formkern 12 aufgewickelt, durch nachträgliche Vernetzung des Kunstharzes unlösbar miteinander verklebt und von dem Formkern abgenommen. Dabei ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen, daß das in der ersten Lage 1 und in der zweiten Lage 2 enthaltene Kunstharz nach Bildung der zweiten Lage 2 bei erhöhter Temperatur in einem ersten Schritt gemeinsam vernetzt wird, daß nach dem Abkühlen die weitere und gegebenenfalls weiteren Lagen aufeinanderfolgend auf die zweite Lage 2 bzw. die folgenden Lagen aufgebracht werden und daß das in diesen weiteren Lagen 3, 4, 5...n enthaltene Kunstharz nach dem Aufbringen der letzten Lage gemeinsam in einem zweiten Schritt vernetzt und der Formkern 12 nachfolgend entfernt wird. Sämtliche Fasern werden während der Durchführung des Wickelprozesses mit der maximal aufbringbaren Zugvorspannung belastet mit der Maßgabe, daß der im gebrauchsfertigen Walzenkörper 7 enthaltene Fasergehalt 65 Vol.-% nicht übersteigt.

Die Vernetzung des Kunstharzes bei erhöhter Temperatur von beispielsweise 90°C bedingt eine thermische Ausdehnung in radialer Richtung, der die Faserlagen entgegenwirken, die sich im wesentlichen quer zur Längsrichtung des Walzenmantels erstrecken. Diese thermische Ausdehnung ist erwünscht und in gewisser Hinsicht unverzichtbar, um einen Walzenmantel größerer Wandstärke von dem Formkern abziehen zu können. Es ist daher vorgesehen, daß in der ersten und zweiten Lage, gemeinsam betrachtet, wenigstens als 20 und höchstens 40 Vol.-% Fasern enthalten sind, die sich im wesentlichen quer zur Längsrichtung des Walzenkörpers erstrecken. Innerhalb dieses Bereiches ist einerseits ein hinreichendes Loslösen des Walzenkörpers von dem Formkern gewährleistet, andererseits eine gute Führung des Formlings auf dem Formkern und damit eine gute Maßhaltigkeit. Bei den nachfolgend aufgetragenen Lagen ist die Problematik des Abziehens von dem Formkern nicht mehr so gravierend, weil die nachfolgenden Lagen durch die bereits vorhandenen und fertiggestellten Teile des Walzenmantels abgestützt werden. Der Anteil der sich im wesentlichen quer zur Umfangsrichtung erstreckenden Lagen kann dementsprechend reduziert werden bis auf 8 bis 14 Vol.-%, vorzugsweise 12 Vol.-%, bezogen auf den Gesamtquerschnitt des Mantels des Walzenkörpers. Hierdurch werden die Biegefestigkeit und der E-Modul in Längsrichtung entsprechend gesteigert.

Einzelheiten der bei der Durchführung des vorstehend geschilderten Verfahrens zur Anwendung gelangenden Vorrichtung sind ebenfalls aus den Fig. 3 und 4 entnehmbar. Danach umfaßt die Vorrichtung eine Einrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln der kunstharzbenetzten Faserstränge 8 auf einen Formkern 12, wobei mehrere Abstreifer 9, 9.1 zur Entfernung überschüssigen Kunstharzes vorgesehen sind. Die Abstreifer 9, 9.1 bestehen aus gummielastischem Werkstoff einer Härte shore A von 50 bis 90, wobei den Faserlauf während des Wickelprozesses bremsende Mittel vorgesehen sind. Letztere umfassen zwei Umlenkkörper 10.1 mit einem Umlenkradius von zumindest 20 mm sowie einen Bremsmotor 10.2, der auf die Achse der drehbar gelagerten Fadenspule 13 einwirkt. Die Umlenkkörper 10.1 sind in die Station 14 integriert, in der der jeweils bearbeitete Faserstrang mit flüssigem Kunstharz benetzt wird, vorzugsweise mit Epoxidharz. Nach dem Verlassen der Benetzungsstation 14 wird der jeweils verarbeitete Faserstrang 8 an den Abstreifern 9 vorbeigeführt, die aus gummielastischem Werkstoff bestehen und ein Abstreifen überschüssi-

gen Kunstharzes bewirken.

Im Anschluß daran wird der Faserstrang über einen letzten Abstreifer 9.1 geführt, der ebenfalls aus gummielastischem Werkstoff besteht und eine Heizeinrichtung 11 zur Erwärmung der kunstharzbenetzten Faserstränge enthält. Die Heizeinrichtung besteht aus einer erwärmten Walze, die unmittelbar an dem zuverarbeitenden Faserstrang anliegt und dessen Erwärmung durch unmittelbaren Berührungskontakt bewirkt. Im Anschluß daran wird der verarbeitete Faserstrang 8 durch eine Fadenführung 15 geführt und derart auf dem in einer Rotationsbewegung befindlichen und gleichmäßig in Querrichtung verschobenen Formkern 12 zur Ablage gebracht, daß eine Faserschicht entsteht, die sich durch völlige Gleichmäßigkeit der Faserverteilung auszeichnet.

Nach Fertigstellung der jeweiligen Lage wird der Faserstrang 8 gegebenenfalls durch einen abweichenden Faserstrang ersetzt und der Formkern 12 so umpositioniert und relativ bewegt, daß sich in der nächstfolgenden Faserschicht die dafür vorgeschriebene Anordnung der Fasern ergibt.

Bei der Erzeugung von Walzenkörpern, in deren Wandung mehr als zwei Lagen synthetischer Fasern enthalten sind, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, nach der Erzeugung der zweiten Lage jeweils das in der ersten und in der zweiten Lage enthaltene Kunstharz bei erhöhter Temperatur von beispielsweise 90°C in einem ersten Schritt gemeinsam zu vernetzen, danach die übrigen Lagen aufzubringen und das darin enthaltene Kunstharz in einem separaten, zweiten Arbeitsschritt gemeinsam zu vernetzen. Das nachfolgende Entfernen des Formkerns 12 läßt sich bei einer solchen Vorgehensweise problemlos realisieren.

Patentansprüche

1. Kunststoffwalze, umfassend einen hohlen Walzenkörper (7) aus Kunstharz, in den einander überkreuzende Lagen (1, 2, 3...n) aus synthetischen Fasern eingebettet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagen (1, 2, 3...n) eine radial innenliegende, erste Lage (1) aus Kohlenstoff- oder Pechfasern umfassen, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von 45° bis 89,5° einschließen, zumindest eine, die erste Lage (1) umschließende, zweite Lage (2) aus Pechfasern, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von mehr als 0° bis max. 25° einschließen und daß der Fasergehalt des Walzenkörpers (7) wenigstens 40 Vol.-% des Walzenkörpers beträgt.
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lage (2) von einer dritten Lage (3) umschlossen ist, die aus Pechfasern besteht, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von mehr als 0° bis max. 25° einschließen.
3. Walze nach Ansprüche 2, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Lage (3) von zumindest einer vierten Lage (4) umschlossen ist, die aus Kohlenstoff- oder Pechfasern besteht, die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel α von 45° bis 89,5° einschließen.
4. Walze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vierte Lage (4) von einer fünften Lage umschlossen ist, die aus Pechfasern besteht die mit der Längsachse (6) des Walzenkörpers (7) einen Winkel von mehr als 0° bis max. 25° einschließen.
5. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Fasergehalt des Walzenkörpers (7), bezogen auf den Gesamtquerschnitt der Wandung des Walzenkörpers (7), 45 bis 65 Vol.-% beträgt, vorzugsweise 55-60 Vol.-%.

6. Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt der Fasern, die mit der Längsachse (6) einen Winkel von 45–89,5° einschließen, 8 bis 14 Volumen-% beträgt, bezogen auf das Volumen des Walzenkörpers (7). 5
7. Verfahren zur Herstellung eines Walze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem zur Bildung eines Walzenkörpers (7) aufeinander folgend zumindest drei kunstharzgetränkte Faserstränge seitlich benachbart auf einen Formkern aufgewickelt, durch eine nachträgliche Vernetzung des Kunstharzes unlösbar verklebt und von dem Formkern abgenommen werden, dadurch gekennzeichnet, daß das in der ersten (1) und der zweiten Lage (2) enthaltene Kunstharz nach der Bildung der zweiten Lage (2) bei erhöhter Temperatur in einem ersten Schritt gemeinsam vernetzt wird, daß danach die weiteren Lagen (3, 4, 5...n) aufeinanderfolgend auf die zweite und die folgenden Lagen (2, 3...4) aufgebracht werden und daß das in diesen Lagen (3, 4, 5...n) enthaltene Kunstharz nach dem Aufbringen der letzten Lage gemeinsam in einem zweiten Schritt vernetzt und der Formkern entfernt wird. 10 15 20
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Fasern während der Durchführung des Wickelprozesses mit der maximal aufbringbaren Zugvorspannung belastet werden mit der Maßgabe, daß der in dem gebrauchsfertigen Walzenkörper (7) enthaltenen Fasergehalt 65 Vol.-% nicht übersteigt. 25
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7 bis 8, umfassend eine Einrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln kunstharzbenetzter Faserstränge auf einen Formkern (12), wobei zumindest ein Abstreifer für überschüssiges Kunstharz vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstreifer (9) aus gummielastischem Werkstoff besteht und daß den Faserlauf während des Wickelprozesses bremsende Mittel (10.1, 10.2) vorgesehen sind. 30 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Verzögerung des Fadenlaufs zumindest einen Umlenkkörper (10.1) mit einem Umlenkradius von zumindest 20 mm und/oder einen Bremsmotor umfassen. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkkörper (10.1) die Faserstränge (8) mit einer polierten Kontaktfläche berührt. 45
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei in Faserlaufrichtung beabstandete Abstreifer (9) vorgesehen sind und daß der letzte Abstreifer (9.1) unmittelbar vor dem Walzenkörper (7) angeordnet ist und eine Heizeinrichtung (11) zur Erwärmung der kunstharzbenetzten Faserstränge (8) enthält. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Heizeinrichtung (11) eine Wärmeübertragung auf die Faserstränge (8) durch unmittelbaren Berührungskontakt bewirkt ist. 55

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

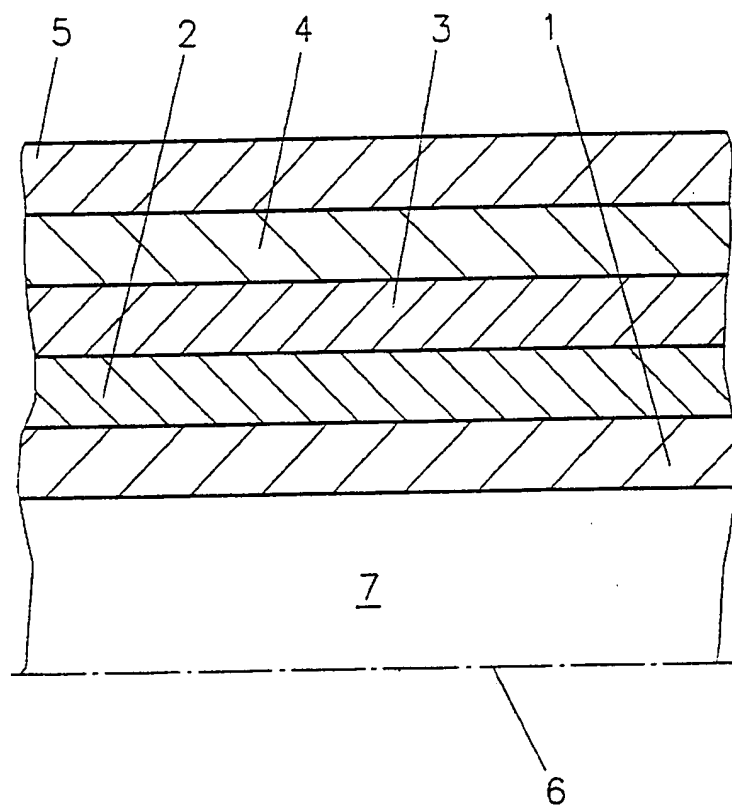


Fig.2

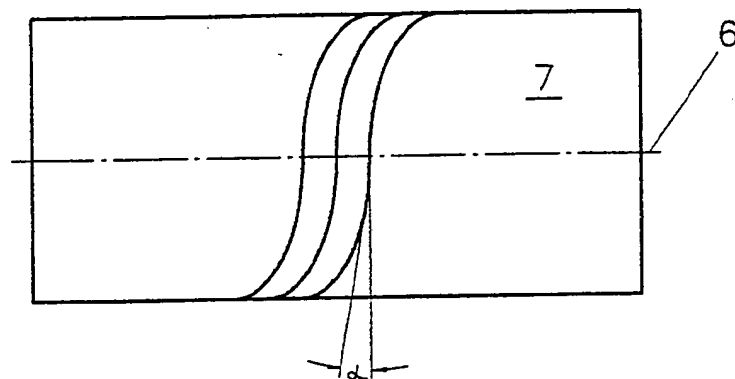


Fig. 3

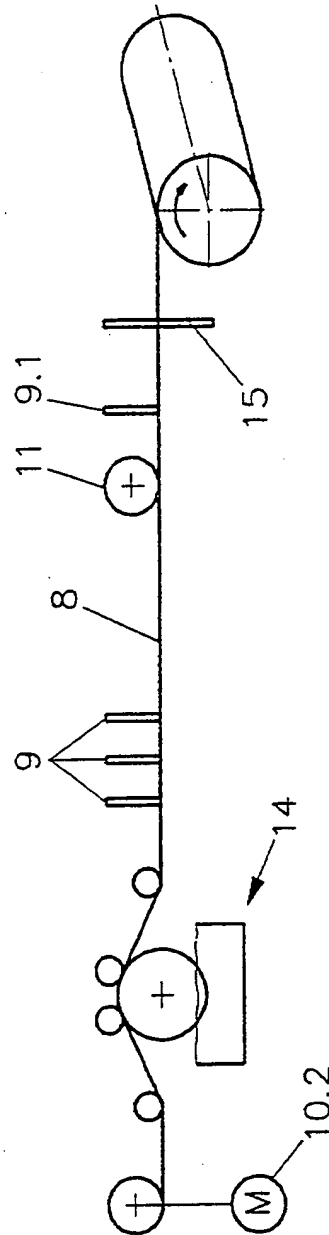


Fig. 4

